

ZADANIE - Ladowanie na Ksiezycu.

Kapsula do ladowania na Ksiezycu opuszcza sie pionowo ku powierzchni tego ciala niebieskiego ze stala predkoscia 4 m/s. Calkowita masa kapsuly wraz z zaloga wynosi 20 000 kg. Przyjmij, ze natezenie pola grawitacyjnego Ksiezyca wynosi w poblizu jego powierzchni 1,6 N/kg.

Zadanie 21 (3 pkt.)

W trakcie pierwszej czesci ladowania sila ciagu silnikow pojazdu, skierowana do gory wynosi 32 000 N. Uzasadnij, ze w zwiazku z tym porusza sie on ze stala predkoscia.

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 22 (6 pkt.)

Sila ciagu silnikow kapsuly wzrasta do 36 000 N w ostatnich 15 sekundach jej ladowania.

(a) Oblicz wartosc przyspieszenia (opoznienia) pojazdu w tym czasie.

.....

.....

.....

.....

.....

(b) Oblicz predkosc pojazdu tuz przed zetknieciem z powierzchnia Ksiezyca.

.....

.....

.....

.....

.....

(c) Oblicz odleglosc kapsuly od powierzchni w chwili rozpoczecia ostatniej fazy ladowania.

.....

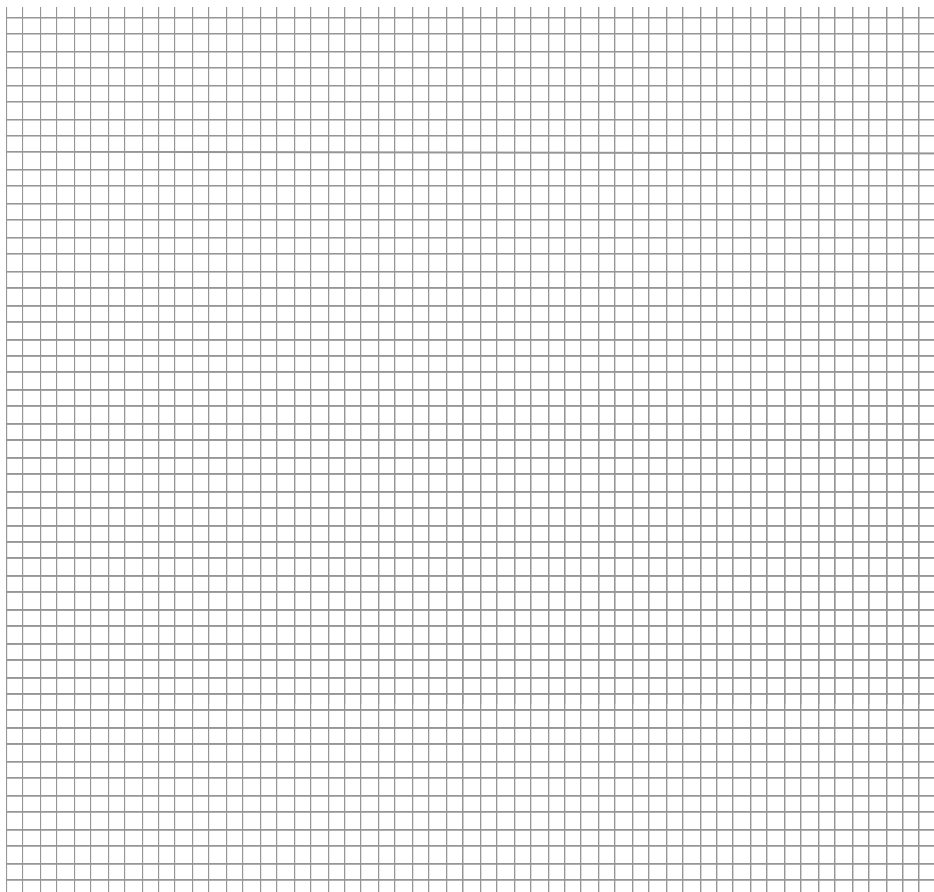
.....

.....

.....
.....
Uwaga . Mozesz zaniedbac zmiany masy kapsuly zwiazane ze zuzyciem paliwa.

Zadanie 23 (4 pkt.)

Narysuj wykres zaleznosci predkosci kapsuly od czasu dla 20 sekund od chwili rozpoczecia ostatniej fazy ladowania.



Zadanie 24 (6 pkt.)

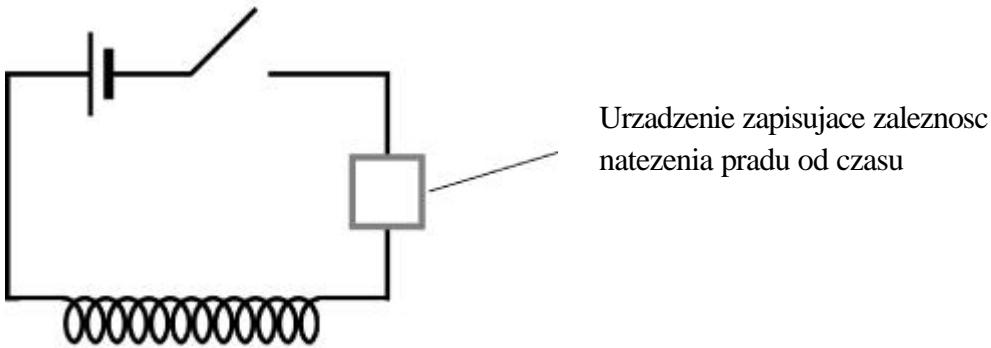
Zaloga kapsuly pozostawila na Ksiezycu sprzet do badan oraz urzadzenia potrzebne do ladowania. Jej masa w chwili startu w droge powrotna wynosila 10 000 kg. Silniki mialy wówczas paliwo na dwie minuty pracy. Na jakiej maksymalnej wysokosci nad powierzchnia Ksiezyca moze krazyc statek kosmiczny aby zaloga kapsuly miala szanse do niego dotrzec.

Uwaga. Zalóz, ze sila ciagu silników jest taka jak w ostatniej fazie ladowania oraz (niezbyt realistycznie), ze masa kapsuly nie ulega zmianie podczas pracy silników.

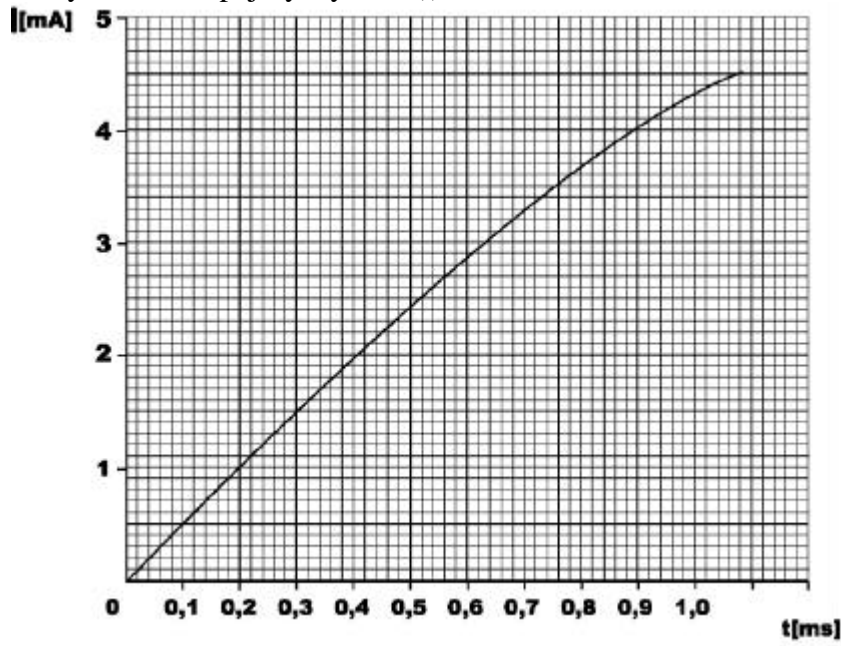
.....
.....
.....
.....

Zadanie - Zwojnica

Bateria o sile elektromotorycznej 10 V i pomijalnie małym oporze wewnętrznym jest połączona z urządzeniem zapisującym natężenie prądu w funkcji czasu (o pomijalnie małym oporze) oraz zwojnica, jak to pokazano na schemacie.



Po zamknięciu obwodu przelaznikiem , dzięki urządzeniu zapisującemu zależność natężenia prądu od czasu otrzymano następujący wykres $I(t)$:



Zadanie 25 (3 pkt.)

Oblicz, ile wynosiła siła elektromotoryczna samoindukcji zwojnicy w chwili zamknięcia obwodu?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 26 (4 pkt.)

Korzystając z wykresu, określ początkową szybkość zmian natężenia prądu.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 27 (5 pkt.)

Korzystając z wykresu, oblicz indukcyjność zwojnicy.

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 28 (3 pkt.)

Po pewnym czasie prąd w obwodzie osiągnie stałe natężenie 20 mA. Oblicz ile wynosi opór zwojnicy.

Zadanie 29 (3 pkt.)

Wyjasnij, jakie zjawiska zachodza tuż po wylaczeniu pradu w obwodzie.

Zadanie - Sprezanie gazu

Pewna ilosc gazu o stalej masie zostala sprezona w stalej temperaturze przy pomocy pompy. W trakcie tego procesu mierzono cisnienie gazu i odpowiadajaca mu objetosc. Istnieje przypuszczenie, ze objetosc gazu V i jego cisnienie p sa do siebie odwrotnie proporcjonalne. Wyniki pomiarów i ich dokladnosc zapisano w ponizszej tabelce:

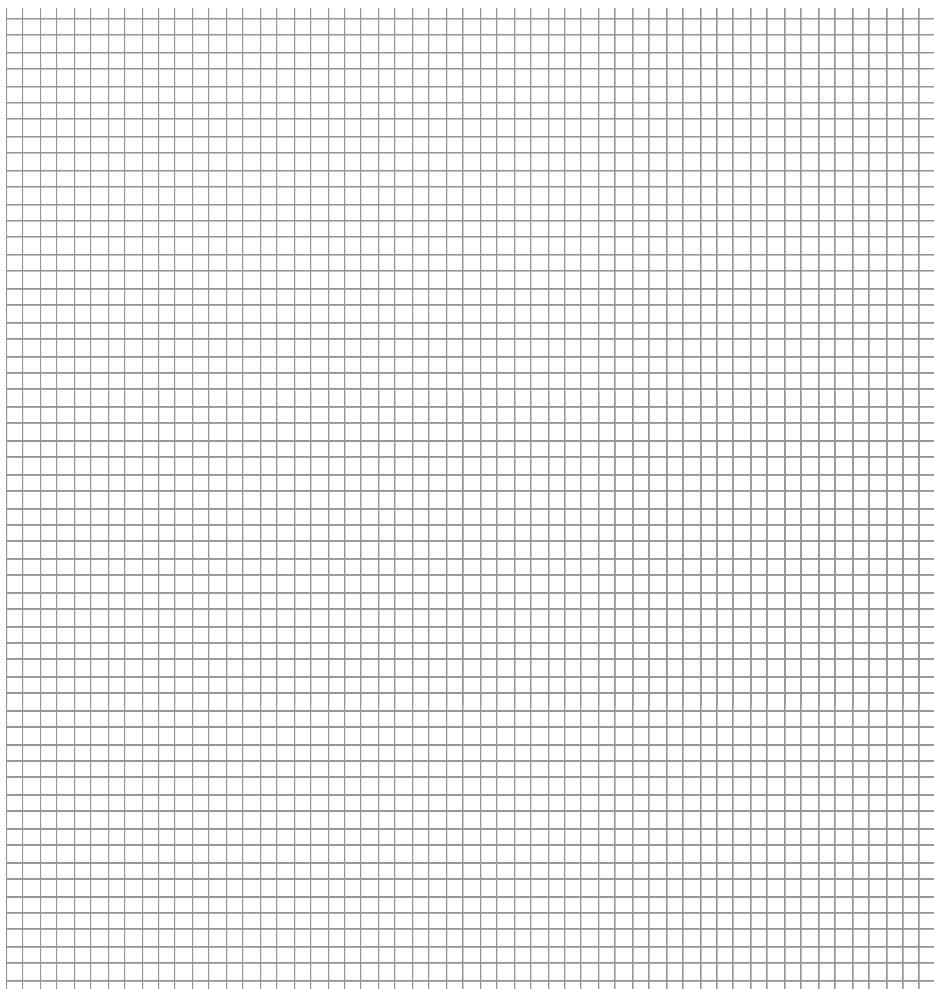
$P[\text{kPa}] \pm 10\text{kPa}$	$V[\text{cm}^3] \pm 2\text{cm}^3$	$1/V[\text{cm}^{-3}]$
200	117	
270	70	
370	59	
410	53	
530	41	
620	35	

Zadanie 30 (2 pkt.)

Uzupełnij tabelę dla $1/V$, uwzględniając niepewność w ustaleniu tej wielkości.
($\Delta(1/V) = \Delta V/V^2$).

Zadanie 31 (6 pkt.)

Sporządź wykres zależności odwrotności objętości $1/V$ od ciśnienia p . Dobierz odpowiednio skalę. Zaznacz prostokąty niepewności pomiarowej.



Zadanie 32 (4 pkt.)

Czy otrzymane wyniki potwierdzają oczekiwaną zależność pomiędzy V i p ? Uzasadnij odpowiedź.

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 33 (2 pkt.)

Czy analizując wyniki pomiarów możesz z całą pewnością stwierdzić, że któryś z wyników jest skutkiem popełnienia przez badacza „bledu grubego”? Odpowiedz uzasadnij.

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 34 (3 pkt.)

Na podstawie swojego wykresu odczytaj i podaj przybliżoną wartość objętości gazu, gdy jego ciśnienie wynosiło 480 kPa. Zaznacz odpowiednią procedurę na wykresie. Określ niepewność odczytu.

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 35 (3 pkt.)

Odczytaj i podaj przybliżoną wartość ciśnienia odpowiadającą objętości 100 cm³. Zaznacz odpowiednią procedurę na wykresie. Określ niepewność odczytu.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 36 (3 pkt.)

Czy Twój wykres powinien przechodzić przez początek układu współrzędnych? Odpowiedz uzasadnij.

.....

.....

.....

.....

.....

BRUDNOPIS

BRUDNOPIS

Karta wzorów i stałych fizycznych

Mechanika

$v(t) ? v_0 ? at$ $s(t) ? s_0 ? v_0 t ? \frac{at^2}{2}$ $\vec{F} ? m \vec{a}$ $\vec{p} ? m \vec{v}$ $\vec{F} ? \frac{? \vec{p}}{? t}$ $W ? F s \cos(\vec{F}, \vec{s})$	$E_{kin} ? \frac{mv^2}{2}$ $P ? \frac{? W}{? t}$ $F_T ? ? F_N$ $? ? \frac{? ?}{? t} ? \frac{? ?}{T}$ $ \vec{a} ? \frac{v^2}{r}$	$ \vec{F}_d ? \frac{mv^2}{r}$ $ \vec{F}_g ? G \frac{Mm}{r^2}$ $\vec{g} ? \frac{\vec{F}_g}{m}$ $E_{pot} ? ? G \frac{Mm}{r}$ $V ? \frac{E_{pot}}{m}$	$ \vec{v}_I ? \sqrt{\frac{GM}{R_Z}}$ $ \vec{v}_{II} ? \sqrt{\frac{2GM}{R_Z}}$ $E_{pot} ? mgh, h \ll R_Z$ $\frac{T^2}{R^3} ? const.$ $f' ? \frac{v ? u_1}{v ? u_2} f$
---	--	--	--

Termodynamika i własności materii

$p ? \frac{F}{S}, p ? ? gh$ $? ? \frac{m}{V}, \vec{F}_w ? ? Vg$ $? Q ? mc_w ? T$ $? Q ? mC_{faz}$	$pV ? nRT$ $pV ? N_A k_B T$ $? ? \frac{c_p}{c_v}, c_p ? c_v ? R$ $? Q ? ? U ? ? W$	$W ? p ? V$ $? ? \frac{W_u}{W_c}$ $? ? \frac{Q_1 ? Q_2}{Q_1} ? 1 ? \frac{T_2}{T_1}$
--	---	---

Elektryczność i magnetyzm

$ \vec{F} ? \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Qq}{r^2}$ $\vec{E} ? \frac{\vec{F}}{q}$ $E_{pot} ? \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Qq}{r}$ $V ? \frac{E_{pot}}{q}$ $ \vec{E} ? \frac{U}{d}$ $C ? \frac{Q}{U}$ $\frac{1}{C_{calc}} ? \frac{1}{C_1} ? \frac{1}{C_2} ? \dots ? \frac{1}{C_n}$ $C_{calc} ? C_1 ? C_2 ? \dots ? C_n$	$I ? \frac{? Q}{? t}$ $U ? IR$ $R ? ? \frac{l}{S}$ $R_{calc} ? R_1 ? R_2 ? \dots ? R_n$ $\frac{1}{R_{calc}} ? \frac{1}{R_1} ? \frac{1}{R_2} ? \dots ? \frac{1}{R_n}$ $I_{calc} ? ? I_k$ $I ? \frac{E}{R_1 ? R_2 ? \dots ? R_n}$ $P ? IU$ $ \vec{F}_L ? qvB \sin(\vec{v}, \vec{B})$	$? ? BS \cos(\vec{B}, \vec{S})$ $ \vec{B} ? \frac{? I}{2?r}$ $ \vec{B} ? ?_0 N \frac{I}{l}$ $ \vec{F} ? \frac{?_0 I_1 I_2 l}{2?r}$ $E_{SEM} ? ? \frac{? ?}{? t}$ $E_{SEM} ? ? L \frac{? I}{? t}$ $\frac{U_2}{U_1} ? \frac{n_2}{n_1}$ $E ? mc^2$
--	---	---

Mnoznik	Przedrostek	Oznaczenie	Mnoznik	Przedrostek	Oznaczenie
10 ¹⁸	eksa	E	10 ⁻¹⁸	atto	a
10 ¹⁵	peta	P	10 ⁻¹⁵	femto	f
10 ¹²	tera	T	10 ⁻¹²	piko	p
10 ⁹	giga	G	10 ⁻⁹	nano	n
10 ⁶	mega	M	10 ⁻⁶	mikro	?
10 ³	kilo	k	10 ⁻³	mili	m
10 ²	hekto	h	10 ⁻²	centy	c
10 ¹	deka	da	10 ⁻¹	decy	dc

Układ okresowy pierwiastków																	
1,0079 ¹ H Wodór																4,0026 ² He Hel	
6,941 ³ Li Lit	9,01218 ⁴ Be Beryl											10,811 ⁵ B Bor	12,011 ⁶ C Wegiel	14,006 ⁷ N Azot	15,999 ⁸ O Tlen	18,998 ⁹ F Fluor	20,179 ¹⁰ Ne Neon
22,9897 ²² Na Sód	24,305 ¹² Mg Magnez											26,982 ¹³ Al Glin	28,085 ¹⁴ Si Krzem	30,974 ¹⁵ P Fosfor	32,066 ¹⁶ S Siarka	35,45 ¹⁷ Cl Chlor	39,948 ¹⁸ Ar Argon
39,0983 ¹⁹ K Potas	40,078 ²⁰ Ca Wapn	44,9559 ²¹ Sc Skand	47,88 ²² Ti Tytan	50,941 ²³ V Wanad	51,996 ²⁴ Cr Chrom	54,938 ²⁵ Mn Mangan	55,847 ²⁶ Fe Zelazo	58,933 ²⁷ Co Kobalt	58,69 ²⁸ Ni Nikiel	63,546 ²⁹ Cu Miedz	65,39 ³⁰ Zn Cynk	69,723 ³¹ Ga Gal	72,921 ³² Ge German	74,921 ³³ As Arsen	78,96 ³⁴ Se Selen	79,90 ³⁵ Br Brom	83,80 ³⁶ Kr Krypton
85,467 ³⁷ Rb Rubid	87,62 ³⁸ Sr Stront	89,905 ³⁹ Y Itr	91,224 ⁴⁰ Zr Cyrkon	92,906 ⁴¹ Nb Niob	95,94 ⁴² Mo Molibden	97,905 ⁴³ Tc Technet	101,07 ⁴⁴ Ru Ruten	102,905 ⁴⁵ Rh Rod	106,42 ⁴⁶ Pd Pallad	107,868 ⁴⁷ Ag Srebro	112,411 ⁴⁸ Cd Kadm	114,82 ⁴⁹ In Ind	118,710 ⁵⁰ Sn Cyna	121,75 ⁵¹ Sb Antymon	127,60 ⁵² Te Tellur	126,904 ⁵³ I Jod	131,29 ⁵⁴ Xe Ksenon
132,905 ⁵⁵ Cs Cez	137,327 ⁵⁶ Ba Bar	La - Lu 57- 71	178,49 ⁷² Hf Hafn	180,947 ⁷³ Ta Tantal	183,85 ⁷⁴ W Wolfram	186,207 ⁷⁵ Re Ren	190,2 ⁷⁶ Os Osm	192,22 ⁷⁷ Ir Iryd	195,08 ⁷⁸ Pt Platyna	196,966 ⁷⁹ Au Zloto	200,59 ⁸⁰ Hg Rtec	204,383 ⁸¹ Tl Tal	207,2 ⁸² Pb Olów	208,980 ⁸³ Bi Bizmut	208,982 ⁸⁴ Po Polon	209,987 ⁸⁵ At Astat	222,018 ⁸⁶ Rn Radon
223,02 ⁸⁷ Fr Frans	226,025 ⁸⁸ Ra Rad	Ac - Lr 89-103	261,1 ¹⁰⁴ Unq 104	262,1 ¹⁰⁵ Unp 105	263,1 ¹⁰⁶ Unh 106	262,1 ¹⁰⁷ Uns 107	265,1 ¹⁰⁸ Uno 108	266,1 ¹⁰⁹ Une 109									

138,905 ⁵⁷ La Lantan	140,115 ⁵⁸ Ce Cer	140,907 ⁵⁹ Pr Prazeodym	144,24 ⁶⁰ Nd Neodym	144,913 ⁶¹ Pm Promet	150,36 ⁶² Sm Samar	151,965 ⁶³ Eu Europ	157,25 ⁶⁴ Gd Gadolin	158,925 ⁶⁵ Tb Terb	162,50 ⁶⁶ Dy Dysproz	164,930 ⁶⁷ Ho Holm	167,93 ⁶⁸ Er Erb	168,93 ⁶⁹ Tm Tul	173,04 ⁷⁰ Yb Iterb	174,967 ⁷¹ Lu Lutet
227,028 ⁸⁹ Ac Aktyn	232,038 ⁹⁰ Th Tor	231,036 ⁹¹ Pa Protaktyn	238,028 ⁹² U Uran	237,048 ⁹³ Np Neptun	244,064 ⁹⁴ Pu Pluton	243,061 ⁹⁵ Am Ameryk	247,07 ⁹⁶ Cm Kiur	247,07 ⁹⁷ Bk Berkel	251,08 ⁹⁸ Cf Kaliforn	252,08 ⁹⁹ Es Einstein	257,095 ¹⁰⁰ Fm Ferm	258,099 ¹⁰¹ Md Mendelew	259,1 ¹⁰² No Nobel	260,1 ¹⁰³ Lr Lorens

Wazniejsze stale fizyczne

Przyspieszenie ziemskie $g ? 9,81 \frac{m}{s^2} ? 10 \frac{m}{s^2}$	Stala grawitacji $G ? 6,67 ? 10^{21} \frac{Nm^2}{kg^2}$	Stala gazowa $R ? 8,31 \frac{J}{molK}$	Przenikalnosc dielektryczna prózni $?_0 ? 8,85 ? 10^{12} \frac{C^2}{Nm^2}$	Masa spoczynkowa elektronu $m_e ? 9,11 ? 10^{31} kg$	Masa spoczynkowa neutronu $m_p ? 1,68 ? 10^{27} kg$
Masa Ziemi $M_Z ? 5,98 ? 10^{24} kg$	Liczba Avogadro $N_A ? 6,02 ? 10^{23} \frac{1}{mol}$	Stala Boltzmanna $k_B ? 1,38 ? 10^{23} \frac{J}{K}$	Przenikalnosc magnetyczna prózni $?_0 ? 1,26 ? 10^{26} \frac{N}{A^2}$	Masa spoczynkowa protonu $m_p ? 1,67 ? 10^{27} kg$	Jednostka masy atomowej $u ? 1,66 ? 10^{27} kg$
Sredni promien Ziemi $R_Z ? 6371 km$	Objetosc 1 mola gazu w warunkach normalnych $V ? 22,4 \frac{dm^3}{mol}$	Stala Plancka $h ? 6,62 ? 10^{34} Js$	Predkosc swiatla w prózni $c ? 3 ? 10^8 \frac{m}{s}$	Ladunek elektronu $e ? 1,6 ? 10^{19} C$	$u ? 931,5 \frac{MeV}{c^2}$